

File 351:Derwent WPI 1963-2005/UD,UM &UP=200538  
(c) 2005 Thomson Derwent  
**\*File 351: For more current information, include File 331 in your search.**  
Enter HELP NEWS 331 for details.

Set	Items	Description	
---	-----	-----	
? s	pn=fr	2528745	
	S1	1	PN=FR 2528745
? t	1/3,ab/1		

**1/3,AB/1**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

003879853

WPI Acc No: 1984-025391/\*198405\*

XRPX Acc No: N84-019061

**Three-plane movement controller for machine tool - uses processor to determine displacement and angle data from cartesian coordinates to reference point**

Patent Assignee: LACOMBE-LAUX IND ET (LACO-N)

Inventor: LACOMBEALL J F; MULOT G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2528745	A	19831223	FR 8210773	A	19820621	198405 B

Priority Applications (No Type Date): FR 8210773 A 19820621

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2528745	A		15		

Abstract (Basic): FR 2528745 A

A carriage (13) slides in vertical slides fixed to a second carriage. This slides on horizontal slides (11) fixed to a vertical face of a block (12). Rotation of a drum (14) in the first carriage is ensured by driving a tangential wheel which engages an endless screw. The screw is driven by a digitally controlled motor. This allows the horizontal shaft of a chuck (15) to turn and to move vertically upwards or downwards. This action defines a surface area with two parallel segments with semi circular ends.

The computer program ensures that the processor determines the vertical displacement and the angle required from cartesian data reference to a reference point. The processor determines any corrections to be applied. The arrangement may be used with e.g. tools for boring, e.g. countersinking.

9/9

**BEST AVAILABLE COPY**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 528 745**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 10773**

(54) Procédé pour déplacer tridimensionnellement un outil et machine-outil pour sa mise en œuvre.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 23 C 1/16; B 23 Q 1/14 / G 05 B 19/18.

(22) Date de dépôt ..... 21 juin 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 51 du 23-12-1983.

(71) Déposant : Société dite : I.Z.L. INDUSTRIES ET SERVICES LACOMBE-LAUX. — FR.

(72) Invention de : J. F. Lacombe-Allard et Georges Mulot.

(73) Titulaire :

(74) Mandataire : SA Fédit-Loriot,  
38, av. Hoché, 75008 Paris.

Procédé pour déplacer tridimensionnellement un outil et machine-outil pour sa mise en oeuvre.

La présente invention concerne les machines-outils et plus particulièrement la commande des déplacements d'un 5 outil d'une machine-outil, notamment une fraiseuse.

Dans une fraiseuse, on est amené à déplacer l'outil tridimensionnellement, d'une manière générale à l'aide de trois chariots coulissant respectivement les uns sur les autres suivant trois directions perpendiculaires entre 10 elles.

Les solutions mécaniques qui ont été préconisées pour la réalisation d'un ensemble mobile de trois chariots combinés pour obtenir le déplacement de l'outil dans l'espace présentent de nombreuses imperfections.

15 En effet, bien que les meilleures glissières rectilignes de type précontraint assurent une rigidité supérieure à celle de glissières lisses de même longueur, cette rigidité n'est cependant pas suffisante pour qu'un ensemble de trois chariots superposés ne présente pas d'effet de 20 déformation.

En conséquence, la plupart des machines à fraiser comportent généralement, d'une part un ensemble de deux chariots sur lesquels est fixée la pièce à usiner ou la 25 broche tournante porte-outil et, d'autre part, un troisième chariot indépendant équipé de la broche ou de la pièce, respectivement.

Cette disposition présente d'autres inconvénients : le chariot porte-pièce étant mobile, le chargement automatique est moins aisé et la position de chargement-décharge- 30 ment impose des déplacements importants, car le chariot mobile porte-pièce est plus grand qu'un simple porte-pièce.

Les deux chariots combinés et le chariot seul ne doivent pas interférer dans leurs déplacements ce qui impose des porte-à-faux importants de la broche porte-outil pour ménager l'espace indispensable de dégagement.

5 Enfin, la conception des bridages de la pièce doit tenir compte de la géométrie du chariot porte-pièce, ce qui impose certaines contraintes.

La présente invention a pour but une machine-outil à commande numérique dans laquelle les déplacements tridimensionnels 10 de l'outil sont assurés par un ensemble mobile rigide et compact limitant les porte-à-faux et permettant toute conception du porte-pièce désirable.

15 L'invention a pour objet un procédé pour déplacer tridimensionnellement un outil de machine-outil parallèlement à lui-même, caractérisé en ce qu'on donne à l'outil trois possibilités de déplacement contrôlé suivant un cercle d'un plan perpendiculaire à l'axe de l'outil, ainsi que parallèlement à un axe de ce plan et à un axe perpendiculaire à ce plan, et en ce qu'on coordonne les déplacements de l'outil simultanément suivant ces trois possibilités pour suivre un parcours 20 prédéterminé.

25 Dans un tel procédé, il est avantageux de limiter en cours d'usinage les déplacements de l'outil à l'intérieur d'un parallélépipède rectangle dont la hauteur correspond à une course prédéterminée de l'outil perpendiculairement au plan du cercle, et dont le rectangle de base est inscrit dans l'espace compris entre deux moitiés parallèles du cercle séparées d'une distance correspondant à une course prédéterminée de l'outil parallèlement au plan du cercle.

30 Suivant un tel procédé, on peut amener l'outil en dehors de l'usinage dans une position extrême d'une portion du cercle extérieure au rectangle de base.

35 Un tel procédé permet de déterminer les déplacements de l'outil suivant les coordonnées cartésiennes du parcours envisagé.

L'invention a également pour objet une machine-outil

mettant en oeuvre un tel procédé et caractérisée en ce qu'elle comporte un porte-outil monté excentriquement sur un tambour rotatif pivotant sur un premier chariot qui coulisse, parallèlement à l'axe du tambour, sur un second chariot coulissant, perpendiculairement au premier chariot, sur un banc de la machine-outil, et en ce que des moyens d'entraînement assurent la rotation du tambour et la translation des chariots sous la coordination de moyens de commande programmables.

10 Dans un mode de réalisation avantageux, les moyens d'entraînement du tambour le font pivoter sur une portion d'un même demi-tour pour l'usinage et l'amènent sur l'autre demi-tour pour le changement d'outil et/ou changement de pièces à usiner.

15 Une telle machine peut comporter un porte-pièce immobile en translation et déplaçable angulairement suivant deux axes de rotation perpendiculaires entre eux et à l'axe de l'outil.

20 Une machine suivant l'invention peut comporter des moyens de commande numérique à programmation en coordonnées cartésiennes.

25 La valeur des déplacements de l'outil est ainsi déterminée par rapport à un point d'origine commun à trois axes perpendiculaires, chaque déplacement étant parallèle à l'une de ces directions.

L'ensemble de ces valeurs définit les coordonnées cartésiennes du point à atteindre par les déplacements.

30 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre et à l'examen des dessins annexés qui représentent, à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation de l'invention.

Sur ces dessins :

La figure 1 est un diagramme rappelant la définition des coordonnées d'un point,

5 la figure 2 est un schéma montrant le réglage du centre d'une molette coupante sur un porte-outil intérieur de tour, suivant un procédé classique,

la figure 3 est une vue schématique partielle du porte-outil d'une machine-outil suivant l'invention,

10 les figures 4 à 8 sont des schémas des déplacements d'un outil suivant le procédé de l'invention.

la figure 9 est une vue schématique en perspective d'une machine à fraiser suivant l'invention.

15 L'invention est basée sur la définition de la position d'un point dans un plan suivant des coordonnées géométriques qui permettent d'utiliser, de façon très avantageuse, la commande numérique et les calculateurs modernes.

20 Comme représenté sur la figure 1, on définit la position d'un point 1 par sa distance a à un point d'origine 0 et l'angle b que fait le segment de droite joignant ces deux points avec l'axe de référence X-X' passant par le point 0.

25 Par rapport à un point 3 placé sur cet axe de référence à une distance c du point 0, on définira les coordonnées X et Y du point 1 par rapport au point 3 par les relations :  $X = c + a \cos.b$ , et  $Y = a \sin.b$ .

30 Ce mode de définition de la position d'un point est utilisé empiriquement depuis longtemps dans les ateliers, notamment pour le réglage du centre d'une molette coupante de forme, montée sur un porte-outil intérieur de tour.

35 Comme représenté sur la figure 2, pour amener le centre 1 de la molette 4 à une hauteur différente de la valeur d du centre 37 de la pièce à tourner, on tourne la broche

porte-molette excentrée 8 dans le logement du porte-barre 9 jusqu'à ce que l'on obtienne la différence de hauteur d.

Ainsi, on assure à la fois le profil de la forme recherchée et l'angle de dépouille de l'outil. Puis, par un déplacement

5 transversal, on ajuste la position de la pointe de l'outil.

Cette intervention est manuelle et ne nécessite aucun calcul de la part de l'opérateur. Ce dernier tourne la bague 8 jusqu'au moment où elle a compensé la dénivellation Y entre le centre du porte-barre 9 et le centre de la pièce 10 à tourner 6. Il ne connaît pas l'angle b.

Dans le mouvement d'approche de la molette vers la pièce, l'opérateur ne tient pas compte du déplacement de la molette suivant la direction x - x' qui est la conséquence de la rotation de la bague 8.

15 On retrouve une disposition analogue dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 3.

La broche horizontale porte-outil 15 tourne dans une partie cylindrique excentrée 16 d'un tambour rotatif 14 logé dans un chariot 13 de forme cubique.

20 Ce chariot 13 coulisse sur des glissières verticales fixées sur un chariot 10 coulissant sur des glissières horizontales 11 fixées sur un banc 12 à face verticale.

Les glissières sont de forme classique et la rotation du tambour est assurée par entraînement d'une roue tangente montée sur le tambour dans lequel engrène une vis sans fin entraînée par un moteur à commande numérique. Ce mode d'entraînement classique n'est pas représenté et ne fait pas partie de l'invention.

25 Avec un tel dispositif, lorsque le chariot 10 est maintenu immobile le point central 17 de la broche 15 peut être déplacé verticalement par montée ou descente du chariot 13 ou suivant une circonférence ayant pour rayon l'excentration e de la broche 15 sur le tambour 14.

En combinant ces deux mouvements, on peut placer le point central 17 de la broche 15 à tout endroit d'une surface délimitée (figure 4) par deux segments des droites 18 et 19 égaux à la course verticale du chariot 13 et d'une demi-circonférence 20-21 de rayon e.

Si le dispositif suivant l'invention est appliqué sur une machine à pointer, on peut utiliser toute cette surface. Par contre, dans une machine à fraiser tous les parcours ne sont pas possibles et, par exemple (figure 5), on ne peut déplacer l'outil en ligne droite d'un point 23, se trouvant sur une demi-circonférence supérieure 22, à un point 24 situé sur une demi-circonférence inférieure 25.

Pour une machine à fraiser, la surface utilisable du contournage est limitée, si on ne tient pas compte de problème de vitesse de déplacement, à deux zones égales et symétriques (figures 6 et 7) définies chacune par deux demi-circonférences tournées dans le même sens 21 et 26 ou 20 et 27 et les deux droites 18 et 19.

Dans ces surfaces, par combinaison d'un mouvement semi-circulaire et d'un mouvement vertical linéaire, on peut décrire n'importe quelle courbe.

On retrouve ainsi les mêmes conditions dans lesquelles l'opérateur tourne la barre porte-molette pour mettre le centre de la molette à hauteur (figure 2).

Dans le dispositif suivant l'invention, la programmation se fait en données cartésiennes et le calculateur détermine la valeur du déplacement vertical et celle de l'angle, sans que l'opérateur n'ait à se soucier des valeurs angulaires et des corrections à apporter sur le déplacement vertical.

Il peut exister, cependant, des problèmes de vitesse de déplacement à proximité des droites 18 et 19 ou on peut être amené à prévoir de grandes vitesses de déplacement suivant l'axe X - X' pour de faibles déplacements suivant l'axe Y - Y'.

En conséquence, il est préférable de limiter la zone utilisée pour l'usinage à une zone rectangulaire 28 (figure 7) choisie à l'écart des droites 18 et 19.

Cette disposition permet un changement facile des outils (ou de la pièce). En effet, par rotation du tambour 14 et montée du chariot 13, on amène la broche 15 rapidement en un point extrême 29 de la demi-circonférence 20 écarté de la zone de travail.

En complétant les déplacements décrits dans le plan du cercle 2 (figure 8) par des déplacements perpendiculaires suivant un axe 7, on peut ainsi déplacer le point 17 de la broche 15 à l'intérieur d'un parallélépipède rectangle 33 ayant pour base le rectangle 28 dans le plan du cercle 2.

Le dispositif suivant l'invention, dont le chariot combiné évite le déplacement de la pièce en cours d'usinage, permet de réaliser un porte-pièce à deux axes de rotation perpendiculaires (figure 9).

On retrouve sur le schéma de la figure 9 le dispositif représenté partiellement sur la figure 3.

Une table porte-pièce 32 est fixée pivotante autour d'un axe horizontal 36 au centre d'un support 31 en forme de U couché.

Ce support 31 pivote lui-même autour d'un axe vertical 35 entre une console inférieure 30 et une potence supérieure 34 fixée en bout du banc 12.

Comme pour le tambour porte-broche, le contrôle de la rotation du support 31 et de la table porte-pièce 32 est assuré par un entraînement à roue tangente et vis sans fin entraîné par un moteur à commande numérique.

5 La potence supérieure offre un logement préférentiel pour la commande de rotation du support 31, alors que les câbles et autres conduits associés à la table porte-pièce 32 passent aisément par la console inférieure.

10 Du fait de la conception verticale du banc, la console inférieure 30 peut avoir avantageusement une forme dégagée par une double pente 37 qui permet une évacuation particulièrement facile des copeaux.

15 Le montage du porte-pièce indexable à deux axes pivotants est d'une grande rigidité et les glissières peuvent être aisément protégées, à l'écart du poste d'usinage.

20 Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans s'écartez pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour déplacer tridimensionnellement un outil de machine-outil parallèlement à lui-même, caractérisé en ce qu'on donne à l'outil trois possibilités de déplacement contrôlé suivant un cercle 2 d'un plan perpendiculaire à l'axe de l'outil, ainsi que parallèlement à un axe 5 de ce plan et à un axe 7 perpendiculaire à ce plan, et en ce qu'on coordonne les déplacements de l'outil simultanément suivant ces trois possibilités pour suivre un parcours prédéterminé.  
5
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on limite en cours d'usinage les déplacements de l'outil à l'intérieur d'un parallélépipède rectangle 33 dont la hauteur 7 correspond à une course prédéterminée de l'outil perpendiculairement au plan du cercle 2, et dont le rectangle de base 28 est inscrit dans l'espace compris entre deux moitiés parallèles 21, 26 du cercle 2 séparées d'une distance 5 correspondant à une course prédéterminée 5 de l'outil parallèlement au plan du cercle 2.  
15
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que, en dehors de l'usinage, on amène l'outil dans une position extrême d'une portion du cercle 2 extérieure au rectangle 28 de base.  
20
4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on détermine les déplacements de l'outil suivant les coordonnées cartésiennes du parcours envisagé.  
25
5. Machine-outil, à outil déplaçable suivant le procédé de l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un porte-outil 16 monté excentriquement sur un tambour rotatif 14 pivotant sur un premier chariot 10 qui coulisse, parallèlement à l'axe du tambour 14, sur un second chariot coulissant 11, perpendiculairement au premier chariot 10, sur un banc 12 de la machine-outil.  
30

et en ce que des moyens d'entraînement assurent la rotation du tambour 14 et la translation des chariots 10, 11 sous la coordination de moyens de commande programmables.

6. Machine-outil suivant la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement du tambour 14 le font pivoter sur une portion d'un même demi-tour pour l'usinage et l'amènent sur l'autre demi-tour pour le changement d'outil et/ou le changement de pièce à usiner.

7. Machine-outil suivant l'une des revendications 5 et 6, caractérisée en ce qu'elle comporte un porte-pièce 32 immobile en translation et déplaçable angulairement suivant deux axes de rotation 35, 36 perpendiculaires entre eux et à l'axe de l'outil.

8. Machine -outil suivant l'une des revendications 5 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de commande numériques à programmation en coordonnées cartésiennes.

2528745

1/4

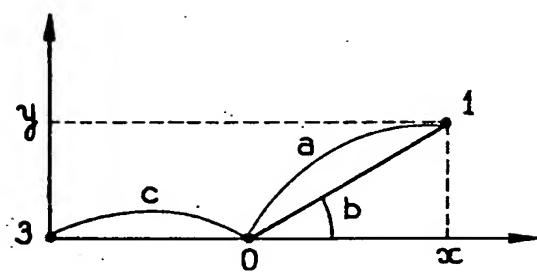


FIG. 1

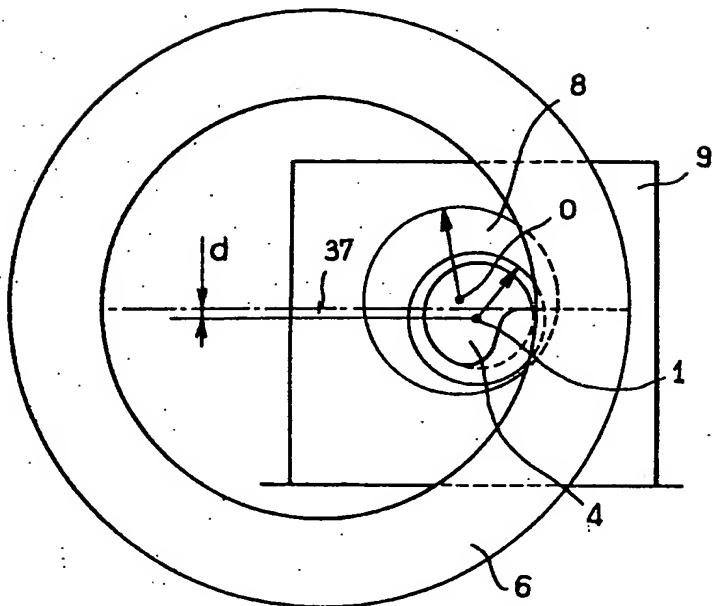


FIG. 2

S. A. Fédit - Lorjet  
Conseil en Propriété Industrielle  
(Cabinet Guebilsky)  
38, Avenue Hoch - 75008 Paris

2528745

2 / 4

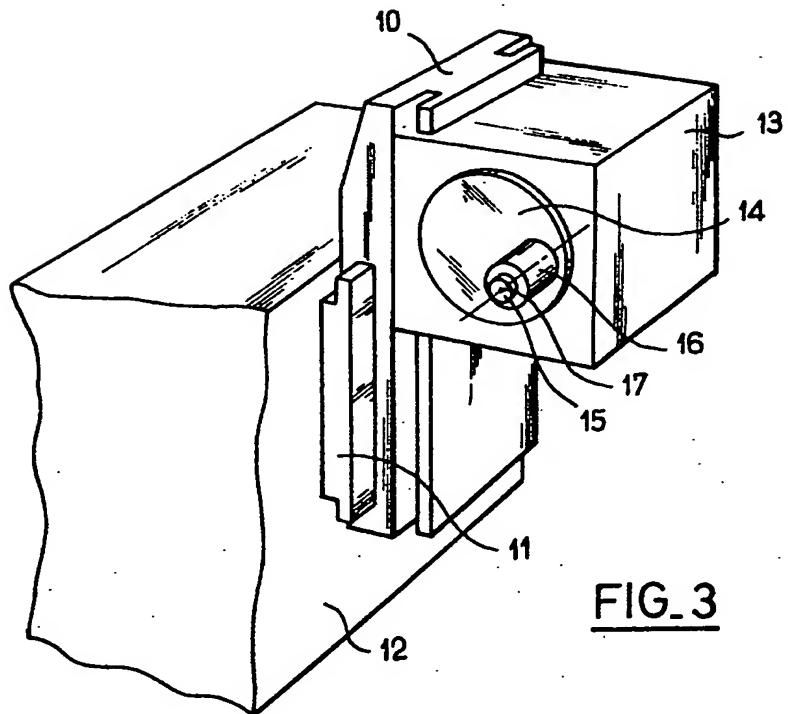


FIG. 3

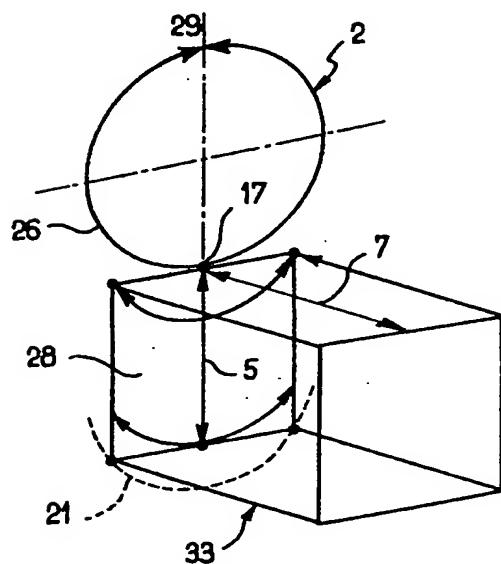


FIG. 8

S. A. Fédor - Lorion  
Général de Peugeot, Automobiles  
(Cabinet Gobertsky)  
38, Avenue Hoche, 75008 Paris

2528745

3/4

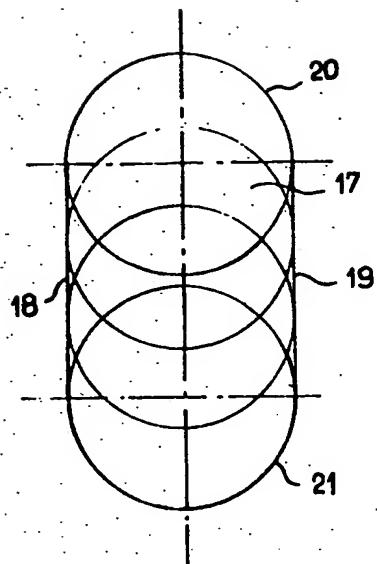


FIG. 4

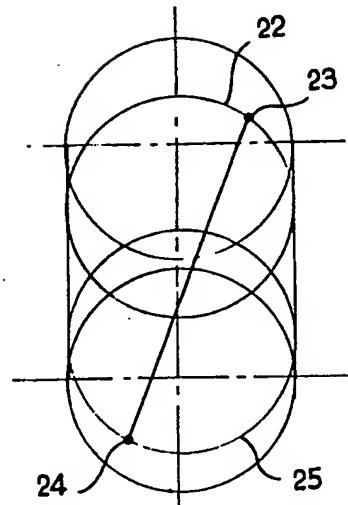


FIG. 5

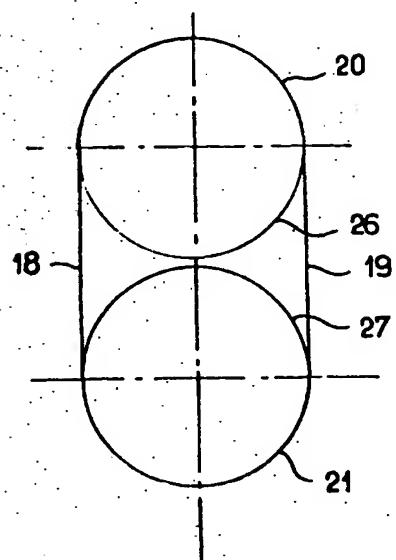


FIG. 6

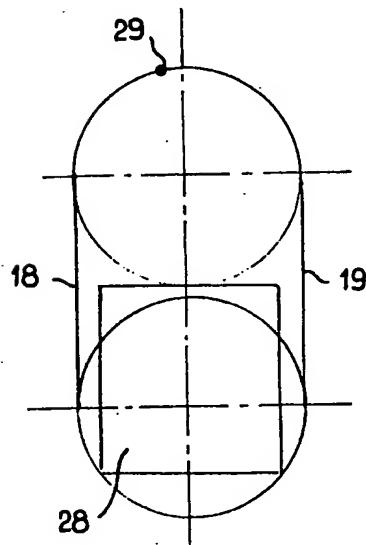


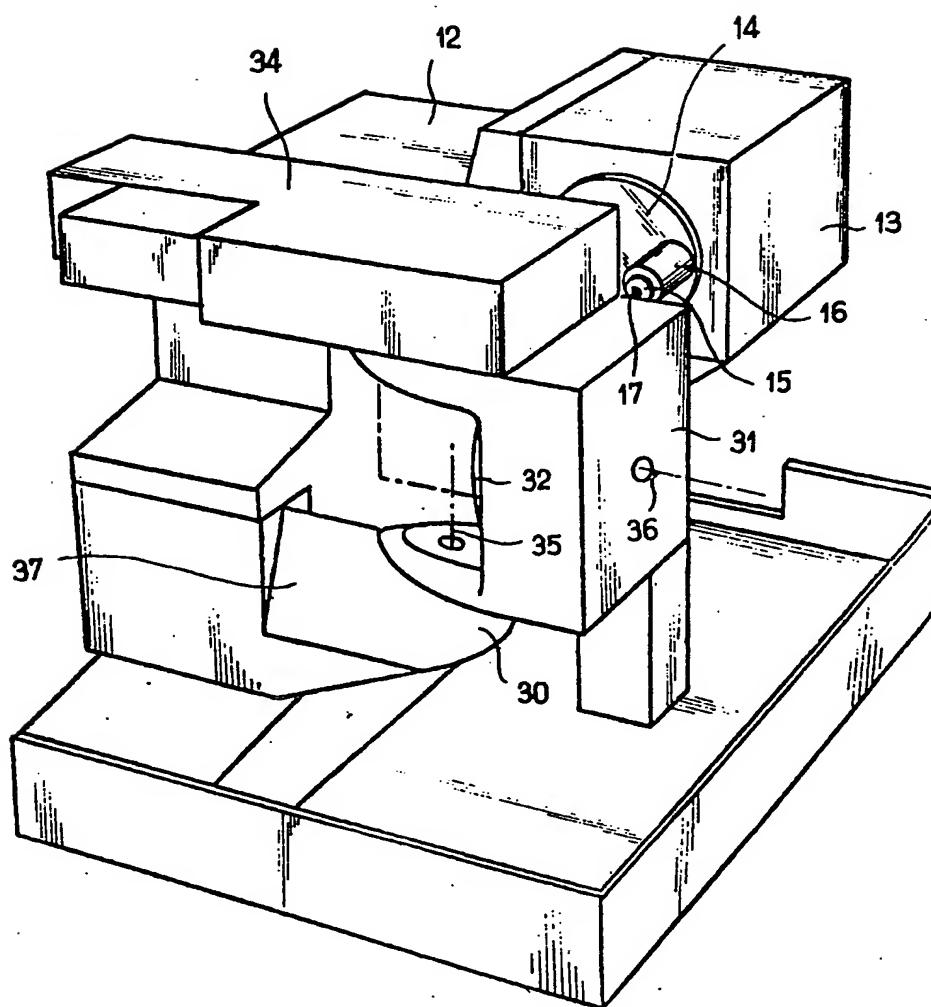
FIG. 7

S. A. Félix - Laroche  
Conseils en Propriétés Industrielles  
(Cabinet Guérin-Sley)  
38, Avenue Roche, 75008 Paris

2528745

4/4

FIG. 9



S. A. FEDR - Loyer  
Générale des Pétrolières Internationales  
(Cabinet Guenbisky)  
36, Avenue Hoche, 75008 Paris

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**